

<b>ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS</b> <b>FOLIA SOZOLOGICA</b> (Acta Univ. Lodz., Folia sozol.)	5	35-67	1996
---	---	-------	------

Władysław BALIŃSKI

## **FIZYCZNOGEOGRAFICZNE WARUNKI REZERWATÓW RÓWNINY PIOTRKOWSKIEJ**

### **PHYSICAL-GEOGRAPHICAL REQUIREMENTS OF THE PIOTRKÓW PLAIN RESERVES**

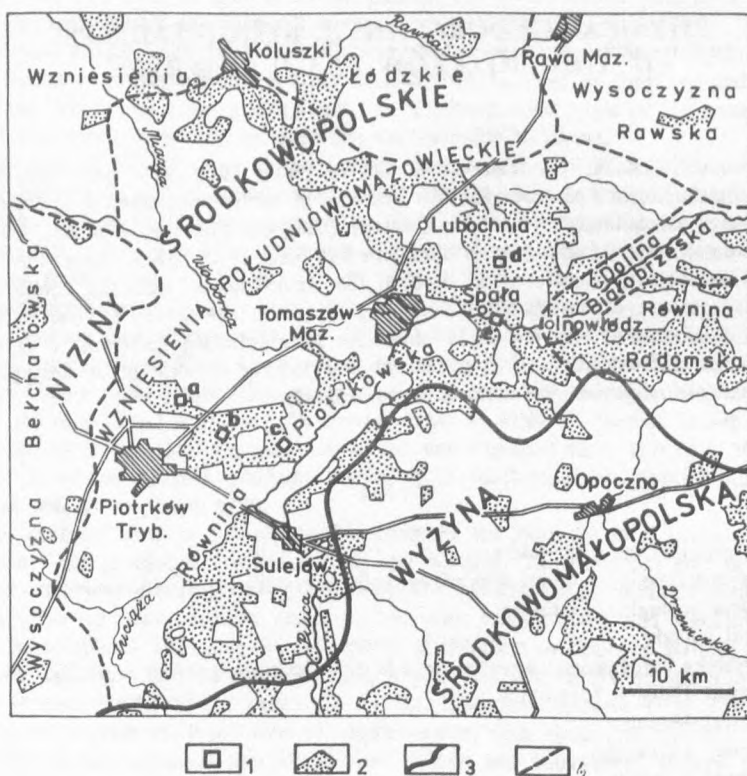
**ABSTRACT:** The reserves of the Piotrków Plain have been established to protect natural forest associations. The aim of the present paper is to learn abiotic factors of habitats within five reserves (Dęby in Meszcze, Meszcze, Lubiaszów, Konewka and Spała) situated along the left bank of the Pilica River. On the basis of specialistic literature, the author has characterized essential components of epigeosphaera of the Piotrków Plain region, which constitutes a wider background of the analysed reserves. Field researches have provided materials to characterize spatial differentiation of epigeosphaera constituents as well as to distinguish and characterize geocomplex types of reserve grounds.

#### **Treść**

1. Położenie geograficzne rezerwatów
2. Charakterystyka podstawowych składników epigeosfery Równiny Piotrkowskiej
  - 2.1. Budowa geologiczna i rzeźba
  - 2.2. Klimat i wody
3. Charakterystyka i zróżnicowanie przestrzenne komponentów epigeosfery w obrębie rezerwatów
  - 3.1. Rezerwat Dęby w Meszczach
  - 3.2. Rezerwat Meszcze
  - 3.3. Rezerwat Lubiaszów
  - 3.4. Rezerwat Konewka
  - 3.5. Rezerwat Spała
4. Charakterystyka wyróżnionych typów geokompleksów jako odzwierciedlenie warunków siedliskowych zespołów roślinnych
5. Piśmiennictwo
6. Summary

## 1. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE REZERWATÓW

Rezerваты Dęby w Meszczach, Meszcze, Lubiaszów, Konewka i Spała położone są w kompleksach leśnych zwanych Puszcą Pilską, w północno-wschodniej części województwa piotrkowskiego. Rezerваты Konewka i Spała znajdują się w gminie Inowódz, pozostałe natomiast w gminie Wolbórz. Wszystkie wymienione rezerваты zlokalizowane są w obrębie jednostki fizycznogeograficznej, nazwanej przez Kondrackiego (1980) Równiną Piotrkowską (ryc. 1). Mezoregion ten stanowi część składową makroregionu Wzniesień Południowomazowieckich, w obrębie podprovincji Nizin Środkowopolskich. Podprovincja Nizin Środkowopolskich położona jest w strefie geograficznej lasów mieszanych.



Ryc. 1. Położenie rezerwatów na Równinie Piotrkowskiej

- 1 – rezerваты: a – Dęby w Meszczach, b – Meszcze, c – Lubiaszów, d – Konewka, e – Spała;  
2 – lasy, 3 – granice prowincji fizycznogeograficznych, 4 – granice mezoregionów fizycznogeograficznych

Fig. 1. Location of reserves at the Piotrków Plain region

- 1 – reserves: a – Dęby in Meszcze, b – Meszcze, c – Lubiaszów, d – Konewka, e – Spała;  
2 – forests, 3 – limits of geographical provinces, 4 – limits of geographical mesoregions

## 2. CHARAKTERYSTYKA PODSTAWOWYCH SKŁADNIKÓW EPIGEOSFERY RÓWNINY PIOTRKOWSKIEJ

### 2.1. Budowa geologiczna i rzeźba

Równina Piotrkowska cechuje się monotonią krajobrazową i jest jedynie z lekka urozmaicona łagodnymi formami wklęsłymi, których dna są podmokłe, wypełnione torfami i madami. Powierzchnie międzydolinne budują gliny morenowe i piaski, a całość równiny nachylona jest ku Pilicy, do której schodzi krawędzią o wysokości 20 m.

Jedną z bardzo charakterystycznych właściwości krajobrazu Równiny Piotrkowskiej jest niemal wyłączny udział w jego budowie skał młodych, luźnych, pozostawionych w czwartorzędzie przez lądolód skandynawski. Skały te tworzą kilkudziesięciometrowej miąższości płaszcz otulający starsze mezozoiczne podłoże, złożone z litych węglanowych skał jurajskich i górnokredowych niecki łódzkiej (Piwocki 1980). Powstanie płaszcza skał czwartorzędowych wiąże się z rozwojem w obszarze skandynawskim wielkich lodowców kontynentalnych, które wkraczały dwukrotnie na omawiany obszar. W czasie zlodowacenia południowopolskiego czoło lądolodu dotarło aż do Karpat, natomiast w czasie zlodowacenia środkowopolskiego jego zasięg był mniejszy, lądolód nie przekroczył całkowicie pasa Wyżyn Środkowopolskich. Zlodowacenie środkowopolskie było dwudzielne, gdyż składało się ze stadiału, w którym lądolód osiągnął swój największy zasięg, oraz następnego – o mniejszych rozmiarach, gdy lodowiec po wycofaniu się ku północy, ponownie dotarł na obszar środkowej Polski, ale nie wkroczył na Równinę Piotrkowską.

### 2.2. Klimat i wody

Równina Piotrkowska w zmodyfikowanej wersji dzielnic rolniczo-klimatycznych Gumińskiego (Kondracki 1980) położona jest w dzielnicy łódzkiej. Klimat regionu w głównej mierze kształtowany jest przez masy powietrza polarno-morskiego i polarno-kontynentalnego, ich częstość występowania wynosi odpowiednio 64% i 31% (Michalczewski 1960). Występowanie mas powietrza o zmiennym charakterze kształtuje odpowiednio warunki termiczne i opadowe. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,6°C. W przebiegu rocznym najwyższe temperatury występują w lipcu (średnia miesięczna około 18°C), a najniższe w styczniu (około -3°C). Największa zmienność temperatur powietrza występuje w lutym, a najmniejsza w lipcu

(Lewińska 1978). Okres wegetacyjny, przy wartości progowej  $5^{\circ}\text{C}$ , rozpoczyna się średnio 5 kwietnia i trwa 213 dni do 4 listopada (Dubaniewicz 1974). Omawiany teren otrzymuje rocznie 644 mm opadu. Opady okresu wegetacyjnego (kwiecień–wrzesień) wynoszą około 430 mm. Liczba dni z opadem równym lub powyżej 1 mm na dobę w poszczególnych miesiącach roku jest na ogół zbliżona do siebie, i osiąga najwyższe wartości w okresie od maja do sierpnia (10–13 dni w miesiącu). W świetle wskaźnika agroklimatycznego Haudego i Moesego, uwzględniającego takie czynniki siedliskowe, jak ciepło, światło i wodę, w połączeniu z określonym typem gleby, warunki klimatyczne regionu i rezerwatów można określić jako korzystne dla rozwoju świata roślinnego (Dubaniewicz 1974).

Równina Piotrkowska odwadniana jest przez Pilicę i jej dopływy. Średni spływ jednostkowy dla tej części dorzecza Pilicy wynosi  $5,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  (Kleckowski, Kowalski 1978) i jest prawie równy wartości średniej dla obszaru Polski, ale dwukrotnie większy niż na Kujawach i dwukrotnie mniejszy niż w górnym dorzeczu Warty. Szerokość koryta Pilicy jest zmienna i waha się około 30–40 m. Głębokość rzeki przy średnich stanach wody wynosi 1,5 m. Średnie przepływy wynoszą około  $25 \text{ m}^3/\text{s}$ , przy niskich stanach wody przepływ maleje do  $15 \text{ m}^3/\text{s}$ , a przy wysokich wzrasta do  $70 \text{ m}^3/\text{s}$  (Mordawski 1961). Rzeka ma stany dość wyrównane, średnie wahania nie przekraczają 2 m, a wezbrania występują u schyłku zimy i na początku wiosny. Wezbrania letnie występują znacznie rzadziej i nie stanowią stałego zagrożenia dla dennych obszarów doliny.

### 3. CHARAKTERYSTYKA I ZRÓŻNICOWANIE PRZESTRZENNE KOMPONENTÓW EPIGEOSFERY W OBRĘBIE REZERWATÓW

#### 3.1. Rezerwat Dęby w Meszczach

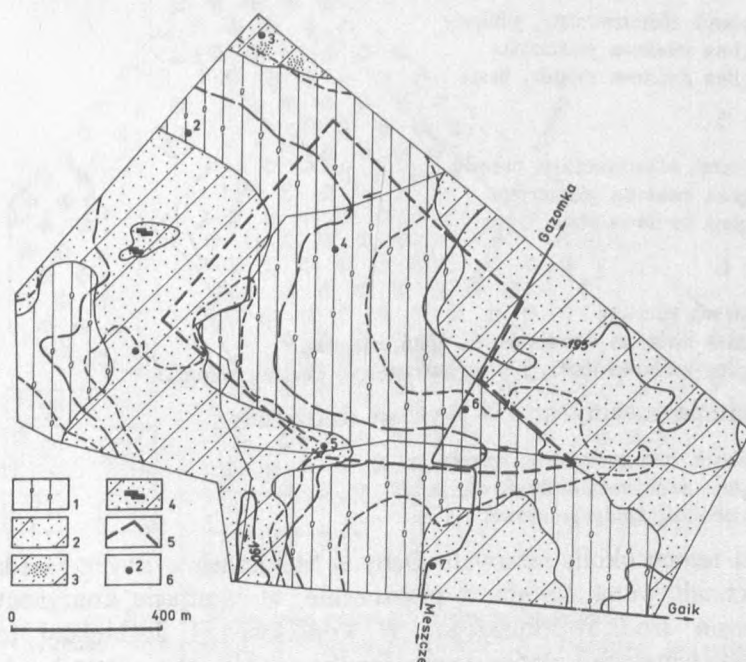
Rezerwat leśny Dęby w Meszczach położony jest 6 km na północny wschód od Piotrkowa Trybunalskiego, w zachodniej części Równiny Piotrkowskiej. Zajmuje powierzchnię około 54 ha i leży na zachodnich krańcach Puszczy Pilickiej. Współrzędne geograficzne rezerwatu wynoszą: szerokość geograficzna  $51^{\circ}27'04'' \text{ N} - 51^{\circ}27'38'' \text{ N}$ , długość geograficzna  $19^{\circ}44'21'' \text{ E} - 19^{\circ}45'25'' \text{ E}$ .

Powierzchnia rezerwatu jest prawie płaska, różnice wysokości nie przekraczają 5 m i wynoszą 191–195 m n.p.m. W budowie geologicznej okolic rezerwatu główny udział mają skały młode, złożone w czwartorzędzie przez łądolód skandynawski. Tworzą one 70-metrowej grubości płaszcz osadów przykrywających mezozoiczne podłoże, zbudowane z litych węglanowych



skał górnokredowych niecki łódzkiej (Piwocki 1980). W przekroju pionowym osady czwartorzędu reprezentowane są przez gliny zwałowe, piaski i żwiry zlodowacenia południowopolskiego, piaski rzeczne, gytie i torfy interglacjału mazowieckiego, oraz przez wodnolodowcowe piaski ze żwirami i gliny zwałowe stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego (Klatkova 1980).

Bezpośrednio na powierzchni terenu występują osady zlodowacenia środkowopolskiego, miejscami przykryte późnoplejstocенскими piaskami eolicznymi i organicznymi osadami holocenu. W wyniku kartowania terenowego stwierdzono, że większa część powierzchni terenu badań zbudowana jest z glin zwałowych o dużych miąższościach (5–10 m) – ryc. 2. Piaski z udziałem żwirów o genezie wodnolodowcowej również podścielone są na niewielkiej głębokości (1–2 m) gliną zwałową. Lokalne zagłębienia terenu wypełniają torfy i piaski humusowe niewielkiej miąższości.



Ryc. 2. Mapa litologiczna rezerwatu Dęby w Meszczach

1 – gliny zwałowe, 2 – piaski wodnolodowcowe do 2 m na glinie zwałowej, 3 – piaski eoliczne do 2 m na glinie zwałowej, 4 – torfy podścielone piaskiem, 5 – granice rezerwatu, 6 – lokalizacja sond geologicznych

Fig. 2. Lithological map of the Dęby in Meszczach Reserve

1 – boulder clays, 2 – glaci-fluvial sands to 2 m on the boulder clay, 3 – aeolian sands to 2 m on the boulder clay, 4 – underlying sand peats, 5 – limits of the reserve, 6 – localization of geological soundings

## Opis profili wybranych sond geologicznych:

## Sonda nr 1 (por. ryc. 2)

0–0,5 m piasek średnioziarnisty  $\phi$  0,25–0,5 mm i drobnoziarnisty  $\phi$  0,1–0,25 mm, biały  
0,5–1,2 m piasek średnioziarnisty, w spągu ze żwirem, brązowobeżowy, wilgotny  
1,2–3,0 m glina zwałowa szara, plastyczna, wilgotna

## Sonda nr 2

0–0,4 m piasek humusowy  
0,4–2,0 m glina zwałowa szara, zwięzła

## Sonda nr 3

0–1,5 m piasek średnioziarnisty i drobnoziarnisty  
1,5–2,1 m piasek średnioziarnisty  
2,1–4,0 m glina zwałowa piaszczysta

## Sonda nr 4

0–0,3 m piasek różnoziarnisty, gliniasty  
0,3–1,0 m glina zwałowa piaszczysta  
1,0–2,2 m glina zwałowa zwięzła, ilasta

## Sonda nr 5

0–1,2 m piasek różnoziarnisty, beżowy  
1,2–1,5 m glina zwałowa piaszczysta  
1,5–3,0 m glina zwałowa zbita, szara

## Sonda nr 6

0–0,4 m piasek gliniasty  
0,4–1,2 m glina zwałowa szarobrązowa, zbita, wilgotna  
1,2–3,0 m glina zwałowa ilasta, z dużą zawartością węglanu wapnia

## Punkt dokumentacyjny nr 7 – wywiad studzienny

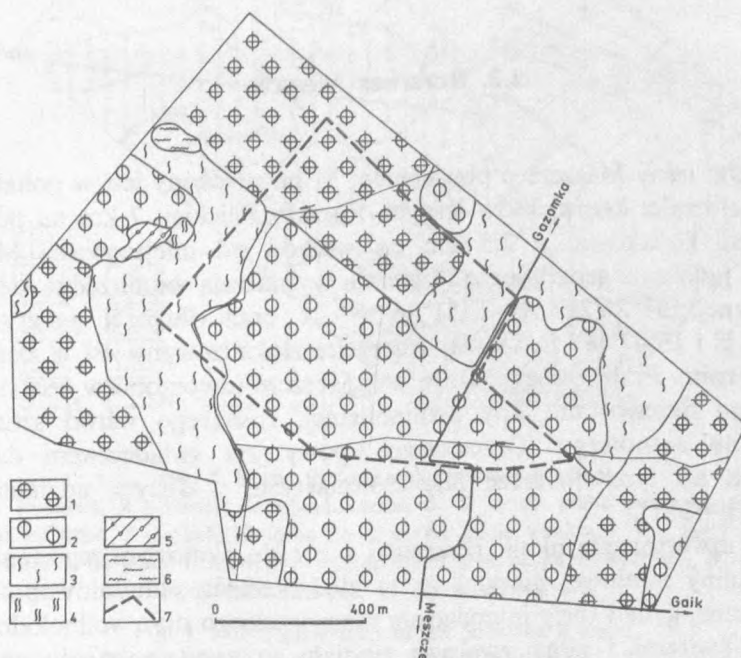
0–1,2 m piasek średnioziarnisty, beżowy  
1,2–4,0 m glina zwałowa szarobrązowa, zbita  
głębokość wody gruntowej 7,5 m.

Rzeźba terenu okolic rezerwatu Dęby w Meszczach w swych zasadniczych rysach ukształtowana została w plejstocenie, w rezultacie kontynentalnego zlodowacenia środkowopolskiego. W konsekwencji deglacji lodowca stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego powstały równinne obszary gliniastej moreny dennej, lokalnie nadbudowanej osadami wodnolodowcowymi. W młodszych okresach glacialnych okolice rezerwatu znajdowały się w warunkach klimatu peryglacialnego. Procesy denudacyjne okresów peryglacialnych dokonały retuszu rzeźby powierzchni ukształtowanej uprzednio.

Wody powierzchniowe rezerwatu wpływają do Pilicy, za pośrednictwem Wierzeжки, Strawy i Luciąży. Równinny charakter rzeźby i mała przepusz-

czalność wodna osadów w strefie przypowierzchniowej powodują występowanie w obniżeniach wód gruntowych typu wierzchowek i lokalnych podmokłości. Obszary wyżej leżące, o ułatwionym spływie powierzchniowym, mają wody gruntowe znacznie głębsze, podglinowe i śródglinowe. Osady stęfy przypowierzchniowej cechują się dużą pojemnością wodną i zaspokajają, mimo głębokiego zalegania wód gruntowych, potrzeby wodne świata roślinnego.

Na omawianym terenie, gleby rozwinęły się na podłożu luźnych skał czwartorzędowych. Gleby okolic rezerwatu (ryc. 3) zaliczyć można do trzech typów genetycznych: gleb brunatnych, gleb bielcowych i gleb hydromorficznych. Gleby te powstały w holocenie, w warunkach klimatu umiarkowanego, w środowisku lasów mieszanych.



Ryc. 3. Mapa gleb rezerwatu Dęby w Meszczach

Gleby: 1 – brunatne wylugowane, 2 – brunatne kwaśne, 3 – bielcowe słabobielcowane, 4 – bielcowane średnobiaelcowane, 5 – bagienne torfowe, 6 – bagienne mulowe; 7 – granice rezerwatu

Fig. 3. Soil map of the Dęby in Meszcze Reserve

1 – leached brown soils, 2 – acid brown soils, 3 – slightly podzolized podzolic soils, 4 – moderately podzolized podzolic soils, 5 – peat soils, 6 – anmoor warp soils; 7 – limits of the reserve

Dominującym typem są gleby brunatne. W zależności od stopnia odwapnienia i zakwaszenia, wyróżniono dwa podtypy: gleby brunatne wylugowa-

ne i gleby brunatne kwaśne. Gleby brunatne wylugowane nie zawierają w górnych poziomach profilu glebowego węglanu wapnia i wykazują kwaśny odczyn, który maleje wraz z głębokością, aż do wystąpienia węglanu wapnia. Gleby brunatne kwaśne w całym profilu glebowym wykazują kwaśny odczyn. Gleby brunatne zaliczane są do gleb średniozasobnych (mezotroficznych) w związku pokarmowe roślin.

Mniejszą zasobnością cechują się gleby bielcowe, zajmujące obszary piasków wodnolodowcowych, o miąższości 1,5–2 m. Są to gleby przeważnie słabo zbielcowane. Najmniejsze przestrzenie, ograniczone do lokalnych zagłębień terenowych, zajmują gleby bagienne, torfowe i mułowe. Ogólnie gleby rezerwatu należą do gleb mezotroficznych II–III klasy w bonitacji gleb pod lasami (U g g l a 1965).

### 3.2. Rezerwat Meszcze

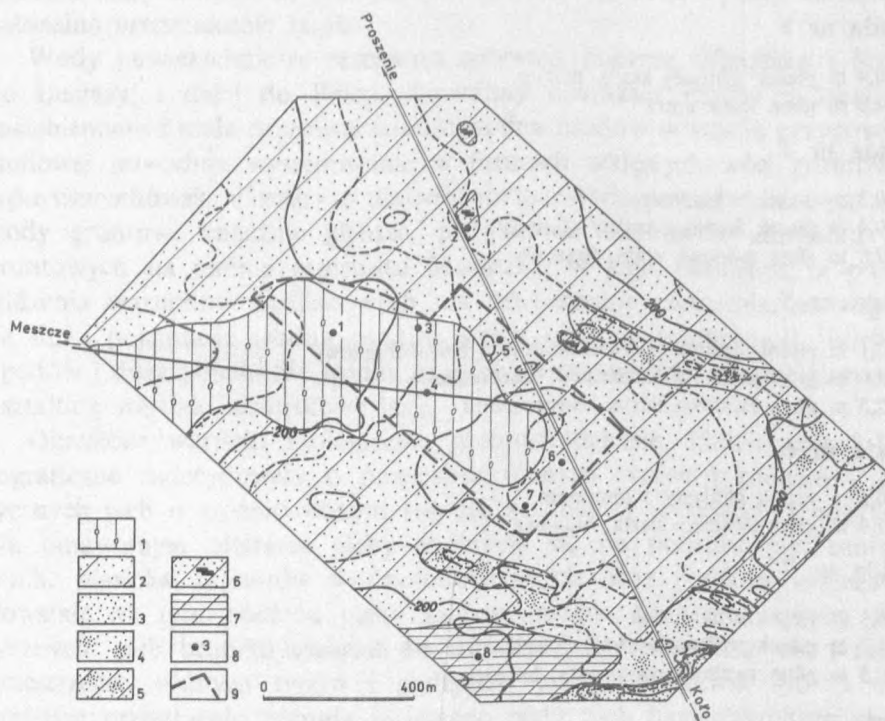
Rezerwat leśny Meszcze o powierzchni 31 ha położony jest w południowo-zachodniej części kompleksów leśnych Puszczy Pilickiej, 7 km na północny wschód od Piotrkowa, a 2,5 km na wschód od miejscowości Meszcze. Dokładne położenie geograficzne rezerwatu wyznaczają współrzędne szerokości geograficznej: 51°26'29" N i 51°26'51" N oraz długości geograficznej: 19°46'57" E i 19°47'48" E. Obszar rezerwatu zlokalizowany jest w zachodniej części Równiny Piotrkowskiej. Rezerwat Meszcze utworzono w celu ochrony naturalnego drzewostanu lipy drobnolistnej, rosnącego wśród sztucznego drzewostanu sosnowego. Drzewostan lipowy jest świadectwem dawnego panowania na tym obszarze lasów liściastych, z dużym udziałem lipy (O l a c z e k 1971).

Osady czwartorzędu okolic rezerwatu w profilu pionowym reprezentowane są przez gliny zwałowe, piaski i żwiry zlodowacenia południowopolskiego, piaski rzeczne, gytie i torfy interglacjału mazowieckiego oraz wodnolodowcowe piaski ze żwirami i gliny zwałowe stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego (K l a t k o w a 1980). Bezpośrednio na powierzchni terenu występują osady zlodowacenia środkowopolskiego, przykryte tu i ówdzie organicznymi osadami holocenu i pokrywami piasków eolicznych, pochodzących ze schyłku plejstocenu.

Kartowanie terenowe i wykonane sondy geologiczne wykazały, że większa część powierzchni terenu badań zbudowana jest z wodnolodowcowych piasków średnioziarnistych z gładzikami, o miąższości 1–2 m, pokrywających glinę zwałową (ryc. 4). W centralnej części terenu, prawie na całym obszarze rezerwatu znajduje się tuż pod warstwą glebową szarobrazowa ilasta glina zwałowa. Wschodnie fragmenty terenu pokrywają osady piasków eolicznych



o niewielkiej miąższości. Do najmłodszych osadów należą holocenne piaski humusowe i torfy wypełniające lokalne zagłębienia terenu.



Ryc. 4. Mapa litologiczna rezerwatu Meszcze

1 – gliny zwałowe, 2 – piaski wodnolodowcowe do 2 m na glinie zwałowej, 3 – wydmy, 4 – piaski eoliczne, 5 – piaski eoliczne do 2 m na glinie zwałowej, 6 – torfy podścielone piaskiem do 2 m na glinie zwałowej, 7 – piaski humusowe na glinie zwałowej, 8 – lokalizacja sond geologicznych, 9 – granice rezerwatu

Fig. 4. Lithological map of the Meszcze Reserve

1 – boulder clays, 2 – glacial sand to 2 m on the boulder clay, 3 – dunes, 4 – aeolian sands, 5 – aeolian sands to 2 m on the boulder clay, 6 – underlying sand peats to 2 m on the boulder clay, 7 – humus sands on the boulder clay, 8 – localization of geological soundings, 9 – limits of the reserve

#### Opis profili wybranych sond geologicznych:

##### Sonda nr 1 (por. ryc. 4)

0–0,2 m piasek gliniasty  
0,2–0,6 m glina zwałowa piaszczysta, brązowa  
0,6–3,0 m glina zwałowa zbita, brązowa

**Sonda nr 2**

0–0,5 m torf  
0,5–1,2 m piasek średnioziarnisty beżowy i biały  
woda gruntowa 0,8 m

**Sonda nr 3**

0–0,4 m piasek gliniasty szary, mokry  
0,4–2,0 m glina ilasta szara

**Sonda nr 4**

0–0,3 m piasek z humusem  
0,3–0,4 m piasek średnioziarnisty gliniasty  
0,4–2,0 m glina zwałowa zbita, brązowa

**Sonda nr 5**

0–1,1 m piasek drobno- i średnioziarnisty, beżowobrązowy  
1,1–2,0 m glina zwałowa piaszczysta, szarobrązowa  
2,0–2,5 m glina zwałowa ilasta, szarobrązowa

**Sonda nr 6**

0–0,5 m piasek gliniasty z humusem  
0,5–2,0 m glina zwałowa ilasta, brązowa

**Sonda nr 7**

0–0,3 m piasek z humusem  
0,3–1,3 m piasek średnioziarnisty z gładzikami  $\varnothing$  1–3 cm, szary  
1,3–2,5 m glina zwałowa piaszczysta, brązowa

**Sonda nr 8**

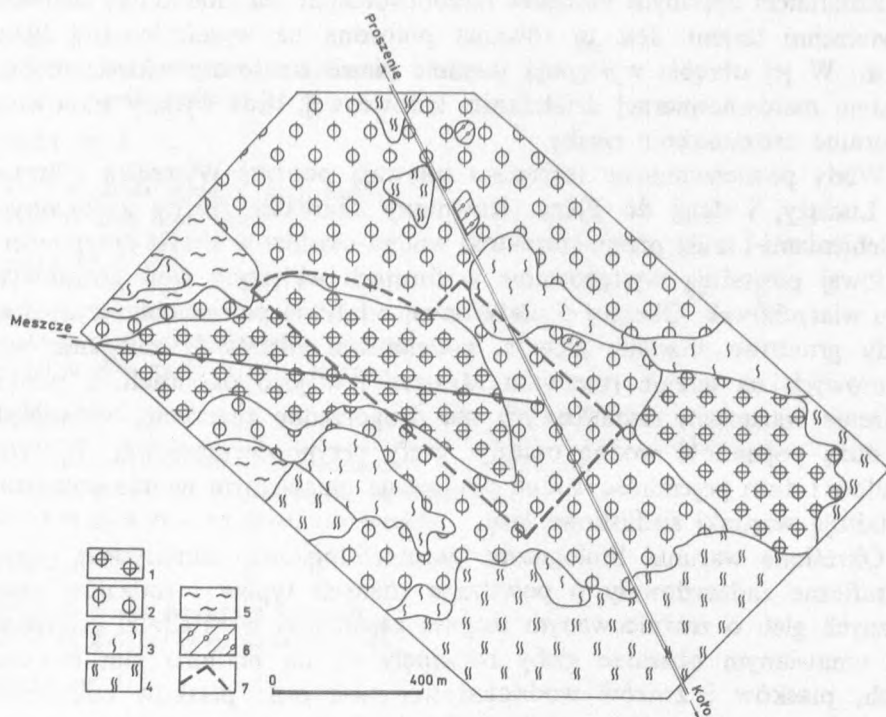
0–0,4 m piasek z humusem  
0,4–1,5 m piasek średnioziarnisty, biały  
1,5–3,0 m glina zwałowa ilasta, szarobrązowa, wilgotna

Rzeźba terenu okolic rezerwatu Meszcze w swych zasadniczych rysach ukształtowana została w plejstocenie, w rezultacie kontynentalnego zlodowacenia środkowopolskiego. Łądołód najstarszego stadia zlodowacenia środkowopolskiego, wkrótce po osiągnięciu maksymalnego zasięgu, zaczął rozpadać się na bloki martwego lodu, tajał i wycofywał się ku północy. W konsekwencji deglacjacji powstały w okolicach rezerwatu Meszcze równinne obszary gliniastej moreny dennej, lokalnie nadbudowanej piaskami wodnolodowcowymi. W młodszym, warciańskim stadiu zlodowacenia środkowopolskiego, obszar rezerwatu i jego okolice były pod wpływem warunków peryglacjalnych. W pełni zlodowacenia północnopolskiego, w Polsce Środkowej rozpoczęła się żywa działalność eoliczna, kontynuowana aż do końca glacjału. Z tego okresu na badanym obszarze pochodzą wydmy i pola luźnych eolicznych piasków.

Rezultatem opisanych procesów rzeźbotwórczych jest monotony charakter powierzchni terenu. Jest to równina położona na wysokości 198–203 m n.p.m. W jej obrębie występują lokalnie niewielkie formy wklęsłe, będące efektem nierównomiernej działalności lodowcowej, oraz wydmy stanowiące naturalne urozmaicenie rzeźby.

Wody powierzchniowe rezerwatu spływają poprzez Wierzejkę i Strawę do Luciąży, i dalej do Pilicy. Równinny charakter rzeźby z lokalnymi zagłębieniami i małą przepuszczalność wodna osadów w strasie przypowierzchniowej powodują występowanie w formach wklęsłych wód gruntowych typu wiarzchówek. Obszary o ułatwionym odpływie powierzchniowym mają wody gruntowe znacznie głębsze, podglinowe. Głębokość zalegania wód gruntowych na terenie rezerwatu Meszcze i w jego okolicach, z punktu widzenia warunków siedliskowych ma drugorzędne znaczenie, ze względu na dużą pojemność wodną osadów strefy przypowierzchniowej. Wielkość opadów i duża pojemność wodna osadów na omawianym terenie korzystnie kształtują warunki siedliskowe lasu.

Określone warunki litologiczne, geomorfologiczne, klimatyczne i hydrograficzne zadecydowały o powstaniu różnych typów i rodzajów genetycznych gleb o zróżnicowanym stopniu zasobności w składniki odżywcze. Na omawianym obszarze gleby rozwinęły się na podłożu glin morenowych, piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz piasków eolicznych. Powstałe na tym podłożu gleby zaliczyć można do trzech typów genetycznych: gleb brunatnych, gleb bielcowych i hydromorficznych. Rozkład przestrzenny różnych typów i podtypów gleb przedstawia ryc. 5. Najmniejsze przestrzenie zajmują izolowane płyty gleb bagiennych torfowych, powstających w warunkach trwałego nadmiaru wilgoci. Dominującym typem są gleby brunatne. Wśród nich wyróżniono dwa podtypy: brunatne wyługowane i brunatne kwaśne. Gleby brunatne kwaśne zajmują znaczne powierzchnie i rozwinęły się głównie na piaskach wodnolodowcowych, podesłanych na niewielkiej głębokości gliną zwałową. Gleby brunatne wyługowane zajmują mniejsze powierzchnie i powstały na obszarach występowania gliny zwałowej i piasków gliniastych o niewielkiej miąższości (0,5–1 m), podesłanych gliną zwałową. Gleby brunatne okolic rezerwatu można ocenić jako średniozasobne w składniki pokarmowe dla roślin. Dużo mniejszą żyznością cechują się gleby bielcowe zajmujące obszary występowania piasków eolicznych i piasków wodnolodowcowych o miąższości 1,5–2 m, podścielonych gliną zwałową. Gleby bielcowe okolic rezerwatu zaliczane są do odmian skrytobielcowej, słabo zbielicowanej i średnio zbielicowanej. Ogólnie gleby rezerwatu Meszcze uznaje się za gleby średnio zasobne II–III klasy w bonitacji gleb pod lasami (Uggla 1965).



Ryc. 5. Mapa gleb rezerwatu Meszcze

Gleby: 1 – brunatne wylugowane, 2 – brunatne kwaśne, 3 – bielcowe słabobielicowane, 4 – bielcowe średnobiaelicowane, 5 – bielcowe, skrytobiaelicowe, 6 – bagienne torfowe; 7 – granice rezerwatu

Fig. 5. Soil map of the Meszcze Reserve

1 – loached brown soils, 2 – acid brown soils, 3 – slightly podzolized podzolic soils, 4 – moderately podzolized podzolic soils, 5 – podzolic and brown podzolic soils, 6 – peat soils; 7 – limits of the reserve

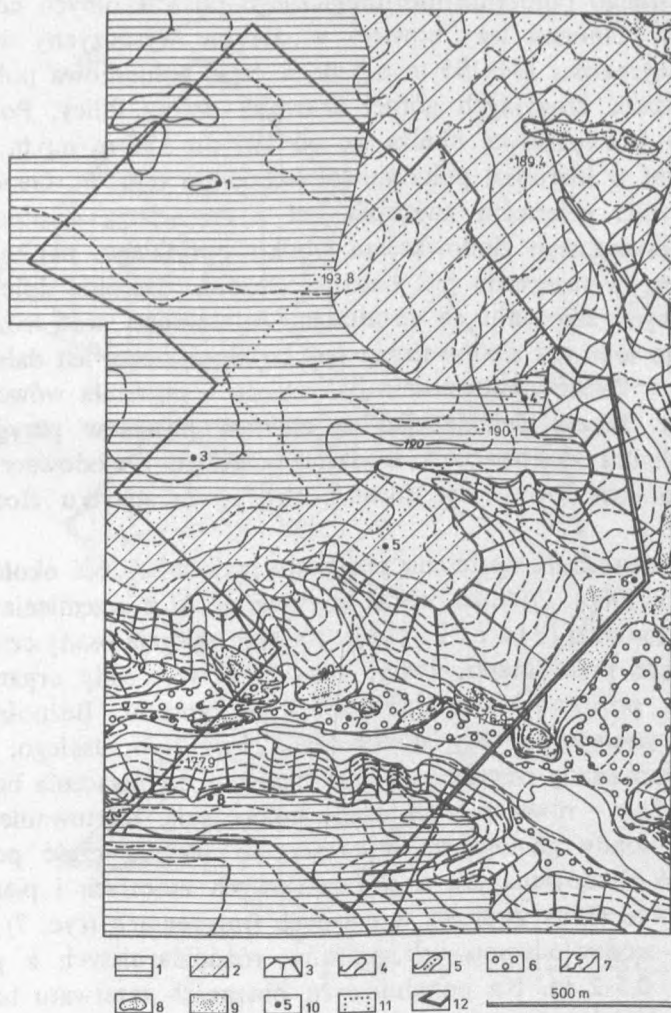
### 3.3. Rezerwat Lubiaszów

Rezerwat leśny Lubiaszów położony jest 12 km na wschód od Piotrkowa Trybunalskiego, w zachodniej części Puszczy Pilickiej i zajmuje powierzchnię około 2,26 ha.

Położenie geograficzne rezerwatu określają współrzędne:  $51^{\circ}25'00''$ – $51^{\circ}26'15''$  szerokości geograficznej północnej i  $19^{\circ}51'34''$ – $19^{\circ}52'59''$  długości geograficznej wschodniej.

Powierzchnia terenu w granicach rezerwatu charakteryzuje się słabym urozmaicheniem w części północnej, gdzie rzeźba jest równinna i nieco





Ryc. 6. Mapa geomorfologiczna rezerwatu Lubiaszów

1 – wysoczyzny morenowe o przewadze glin zwałowych w podłożu, 2 – wysoczyzny morenowe z pokrywą piasków wodnolodowcowych na glinach zwałowych, 3 – stoki dolin, 4 – niecki denudacyjne, 5 – doliny nieckowate i płaskodenne, 6 – terasa nadzalewowa, 7 – dna dolin rzecznych, 8 – wydmy, 9 – pola piasków eolicznych, 10 – lokalizacja sond geologicznych,

11 – granice rezerwatu do roku 1984, 12 – obecne granice rezerwatu

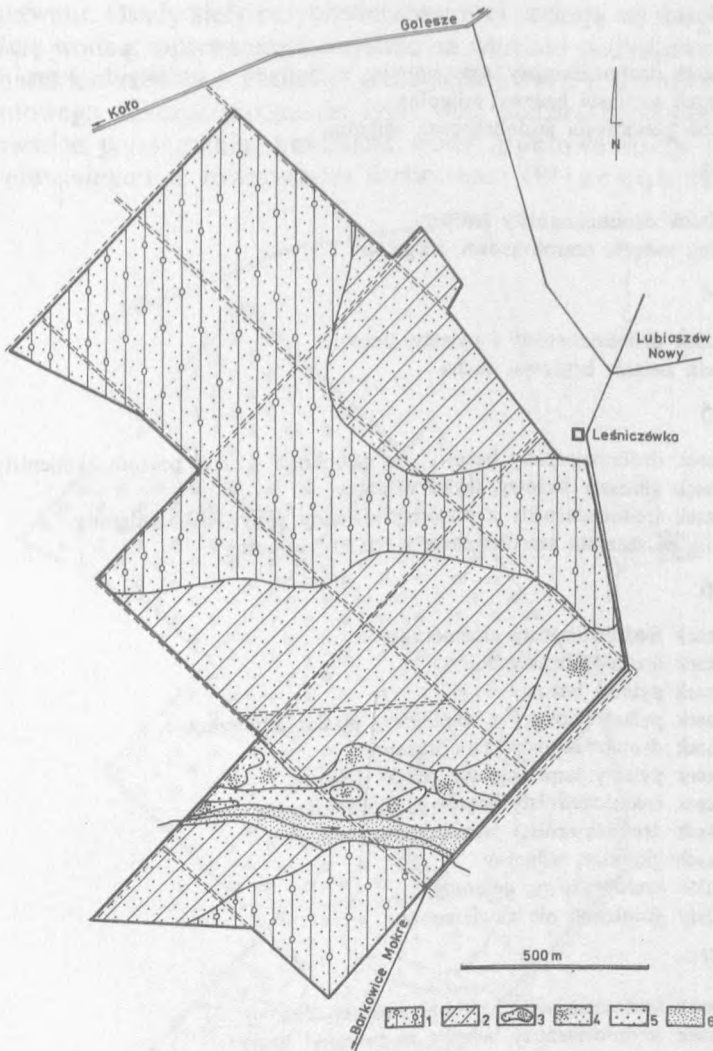
Fig. 6. Geomorphological map of the Lubiaszów Reserve

1 – morainic plateau with prevailing boulder clay deposits, 2 – morainic plateau with sheet of glaciifluvial sands, 3 – slopes of valleys, 4 – dellen, 5 – flat bottomed valleys, 6 – upper terrace, 7 – flood plain, 8 – dunes, 9 – fields of aeolian sands, 10 – localization of geological soundings, 11 – limits of the reserve till 1984, 12 – recent limits of the reserve



większym w części południowej, gdzie rzeźba jest falista. Zróżnicowanie to wynika z różnego położenia morfologicznego poszczególnych części rezerwatu. Część północna leży bowiem w obrębie wysoczyzny morenowej, osiągającej wysokości 190–195 m n.p.m., a część południowa położona jest w strefie rozcięć erozyjnych górnej krawędzi doliny Pilicy. Powierzchnia terenu strefy krawędziowej obniża się od 190 do 174 m n.p.m. i ogólnie nachylona jest w kierunku południowo-wschodnim (ryc. 6). Geneza rzeźby północnej części rezerwatu związana jest z deglacją arealną lodowca stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego, natomiast pozostałych obszarów rezerwatu jest bardziej złożona. Szerokie doliny płaskodenne w swym założeniu są rezultatem działalności wód roztopowych zamierającego lodowca zlodowacenia środkowopolskiego; ich dalszy rozwój odbywał się w czasie zlodowacenia bałtyckiego – powstała wówczas terasa nadzalewowa. Niecki denudacyjne są efektem procesów peryglacjalnych z okresu schyłku zlodowacenia środkowopolskiego i zlodowacenia bałtyckiego, natomiast formy wydmowe pochodzą ze schyłku zlodowacenia bałtyckiego.

Osady czwartorzędu na terenie rezerwatu mają miąższość około 60–70 m (Klatkova 1980). Podłoże tworzą kredowe opoki z krzemieniami turonu niecki tomaszowskiej (Piwocki 1980). Na nich zalegają osady czwartorzędu reprezentowane przez piaski, żwiry, gliny zwałowe, osady organiczne poszczególnych poziomów stratygraficznych plejstocenu. Bezpośrednio na powierzchni występują osady zlodowacenia środkowopolskiego, przykryte miejscami przez osady rzeczne i eoliczne z okresu zlodowacenia bałtyckiego, a w dnie doliny – również przez osady holocenijskie. Kartowanie terenowe i wykonane sondy geologiczne wykazały, że większa część powierzchni terenu badań zbudowana jest z glin zwałowych zwięzłych i piaszczystych szarobrazowych. Gliny zwałowe w pewnych fragmentach (ryc. 7) przykryte są warstwą wodnolodowcowych piasków różnoziarnistych z gładzikami, o miąższości 0,5–2 m. Na południowych obszarach rezerwatu terasę nadzalewową w dolinie rzecznej budują piaski fluwialne z okresu zlodowacenia bałtyckiego. Na terasie tej, a także w strefie przejściowej do wysoczyzny, u schyłku Würmu uformowane zostały wydmy. Efektem działalności eolicznej tego okresu są również pola piasków eolicznych drobnoziarnistych i pylastych u podnóża stoków wysoczyzny. Pokrywa eoliczna piasków drobnoziarnistych i pylastych o miąższości 0,3–0,7 m występuje również na pozostałych fragmentach terenu. Ze względu na niewielką miąższość tych osadów i duże zróżnicowanie lokalne ich występowania, nie zostały one oznaczone na mapie. Do najmłodszych osadów należą holocenijskie piaski humusowe, wypełniające dno dolinki w południowej części rezerwatu.



Ryc. 7. Mapa litologiczna rezerwatu Lubiaszów

1 – gliny zwałowe, 2 – piaski wodnolodowcowe do 2 m na glinie zwałowej, 3 – wydmy,  
4 – piaski eoliczne, 5 – piaski rzeczne terasowe, 6 – piaski humusowe

Fig. 7. Lithological map of the Lubiaszów Reserve

1 – boulder clays, 2 – glacifluvial sands to 2 m on the boulder clay, 3 – dunes  
4 – aeolian sands, 5 – terrace fluvial sands, 6 – humus sands

#### Opis profili wybranych sond geologicznych:

##### Sonda nr 1 (por. ryc. 6)

0–0,4 m piasek drobnoziarnisty i pylasty  
0,4–1,6 m glina piaszczysta szara, od 1 m wilgotna

**Sonda nr 2**

0–0,4 m piasek drobnoziarnisty, szarobeżowy, ze żwirami o średnicy do 7 cm  
0,4–1,0 m piasek gliniasty beżowy, wilgotny  
1,0–2,0 m glina piaszczysta jasnobrązowa, wilgotna

**Sonda nr 3**

0,–0,4 m piasek drobnoziarnisty szary  
0,4–1,6 m glina zwięzła szarobrązowa, wilgotna

**Sonda nr 4**

0–0,4 m piasek drobnoziarnisty i pylasty, beżowy  
0,4–1,6 m glina zwięzła brązowa, sucha

**Sonda nr 5**

0–0,5 m piasek drobnoziarnisty beżowy, na głębokości 0,25 m poziom kamienisty  
0,5–0,8 m piasek gliniasty beżowy, lekko wilgotny  
0,8–1,4 m piasek średnioziarnisty z przewarstwieniami gliny, lekko wilgotny  
1,4–2,5 m glina piaszczysta szarobrązowa z  $\text{CaCO}_3$ , wilgotna

**Sonda nr 6**

0–0,2 m piasek średnioziarnisty ciemnoszary  
0,2–1,4 m piasek średnioziarnisty beżowy  
1,4–2,1 m piasek pylasty beżowy  
2,1–2,3 m piasek pylasty beżowy z wkładkami piasku jasnoszarego  
2,3–2,7 m piasek drobnoziarnisty jasnobrązowy  
2,7–2,9 m piasek pylasty jasnobrązowy, lekko wilgotny  
2,9–3,0 m piasek średnioziarnisty brązowy, lekko wilgotny  
3,0–3,2 m piasek drobnoziarnisty jasnobrązowy, wilgotny  
3,2–3,3 m piasek gliniasty, wilgotny  
3,3–3,7 m mułek szarobrązowy, wilgotny  
Wody gruntowej nie nawiercono

**Sonda nr 7**

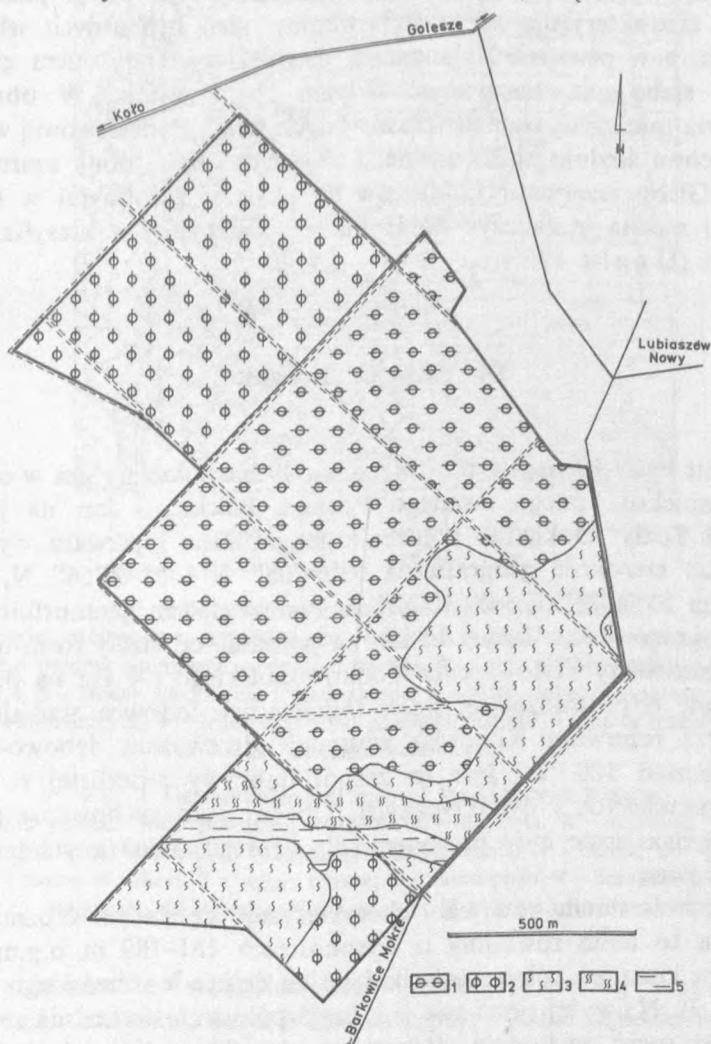
0–0,5 m piasek średnioziarnisty i drobnoziarnisty, beżowy  
0,5–0,8 m piasek średnioziarnisty beżowy ze żwirami, suchy  
0,8–2,0 m piasek średnioziarnisty beżowy ze żwirami, wilgotny  
Wodę gruntową nawiercono na głębokości 1,6 m

**Sonda nr 8**

0–0,7 m piasek drobnoziarnisty pylasty jasnoszary  
0,7–0,9 m piasek gliniasty beżowy, lekko wilgotny  
0,9–1,6 m glina brązowa, sucha

Wysoczyznowe położenie i mała przepuszczalność wodna osadów w strefie przypowierzchniowej większej części rezerwatu powodują, że wody gruntowe, poza sporadycznie utrzymującymi się wierzchowkami, występują na dużych głębokościach (10–15 m). Lokalnie płytkie wody gruntowe (0,5 do 2 m) występują jedynie w dnie doliny i na terasie nadzalewowej w południowej

części rezerwatu. Osady stefy przypowierzchniowej cechują się natomiast dużą pojemnością wodną, wpływającą korzystnie na warunki siedliskowe. Uwzględniając charakter rzeźby i budowy geologicznej, wody gruntowe obszaru wysoczyznowego zaliczyć można do typu wód podziemnych podglinowych w równowadze przesączania, natomiast wody gruntowe strefy dolinnej są wodami aluwialnymi w równowadze drenowania (Więckowska 1963).



Ryc. 8. Mapa gleb rezerwatu Lubiaszów

Gleby: 1 – brunatne właściwe, 2 – brunatne kwaśne, 3 – bielcowe właściwe słabozbielcowane, 4 – bielcowe właściwe średniozbielcowane, 5 – czarne ziemie

Fig. 8. Soil map of the Lubiaszów Reserve

1 – brown soils, 2 – acid brown soils, 3 – slightly podzolized podzolic soils, 4 – moderately podzolized podzolic soils, 5 – black soils

Przedstawione składniki środowiska geograficznego w sposób pośredni decydują o charakterze gleb. Rozmieszczenie przestrzenne różnych typów gleb przedstawiono na ryc. 8 na podstawie opracowań Lisa (1971) i Zrobka (1968). Głównymi czynnikami powodującymi zróżnicowanie typologiczne gleb na terenie rezerwatu są: położenie hipsometryczne i litologiczne podłoża gleb. Tereny wysoczyznowe zbudowane z glin zwałowych i piasków naglinowych charakteryzują się występowaniem gleb brunatnych właściwych i kwaśnych, a w pewnych fragmentach również występowaniem gleb bielcowych o słabo zaawansowanym stopniu zbielicowania. W obniżeniach dolinnych na miększych osadach piaszczystych terasy nadzalewowej występują gleby bielcowe średnio zbielicowane, i w samym dnie doliny czarne ziemie właściwe. Gleby rezerwatu Lubiaszów są glebami zasobnymi w składniki odżywcze i można je zaliczyć do II klasy bonitacyjnej w klasyfikacji gleb pod lasami (Ugla 1965).

### 3.4. Rezerwat Konewka

Rezerwat leśny Konewka o powierzchni 99 ha położony jest w centralnej części kompleksu leśnego zwanego Puszcza Pilicką, 4 km na północny wschód od Spały. Dokładne położenie geograficzne rezerwatu wyznaczają współrzędne: szerokość geograficzna  $51^{\circ}04'08''$  N i  $51^{\circ}04'56''$  N, długość geograficzna  $20^{\circ}09'26''$  E i  $20^{\circ}10'32''$  E. Pod względem geomorfologicznym rezerwat zajmuje obszar leżący 10 km na południe od strefy form marginalnych stadiu warty zlodowacenia środkowopolskiego i 4 km na północ od doliny Pilicy, odprowadzającej wody topniejącego lodowca stadiu warty. Na obszarze rezerwatu Konewka występuje drzewostan dębowo-sosnowy o wieku ponad 100 lat. Jest to zespół dąbrowy świetlistej o cennych walorach naukowych i dydaktycznych. Obecny stan zachowania i walory naukowo-dydaktyczne były powodem, dla którego omawiany teren objęto ochroną prawną.

Powierzchnia terenu rezerwatu charakteryzuje się słabym urozmaicheniem rzeźby. Jest to teren równinny o wysokościach 181–189 m n.p.m., lekko nachylony w kierunku północno-zachodnim ku dolinie lewobrzeżnego dopływu Gaci (ryc. 9). Najwyżej położona jest część północno-wschodnia rezerwatu, zaś najniższej część zachodnia. Równinny charakter rzeźby związany jest bezpośrednio z jej genezą. Powierzchnia tego terenu uformowana została w zasadniczych rysach w okresie stadiu maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego (Ruszczyska-Szenajch 1966). Położenie obszaru w strefie deglacjacji arealnej, a zwłaszcza procesy sedymentacyjne, towarzyszące zanikowi lądolodu środkowopolskiego w starszym stadiale, zadecydowały





głębień. Wymienione cechy form terenowych, a także ich rozmieszczenie topograficzne wzdłuż lokalnych dróg i wiek drzew rosnących w ich wnętrzu skłaniają do wyciągnięcia wniosku, że są to leje po nalotach bombowych z okresu II wojny światowej. Jest to pogląd zgodny z prezentowanym w opracowaniu Urbana (1980a).

Na terenie rezerwatu i w jego sąsiedztwie miąższość osadów czwartorzędu wynosi około 20 m (Klatkova 1972). Podłoże czwartorzędu tworzą jurajskie skały wapienne oksfordu strefy granicznej niecki tomaszowskiej i antykliny inowłodzkiej. Niecka tomaszowska stanowi część składową większej jednostki geologicznej, jaką jest niecka mogileńsko-łódzka, natomiast antykлина inowłodzka jest północno-zachodnią częścią mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, i genetycznie związana jest z antykliną kujawską (Pożaryski 1948). Bezpośrednio na skałach jurajskich zalegają osady czwartorzędu reprezentowane przez żwiry, piaski i ropy preplejstocenu, gliny zwałowe, piaski i żwiry zlodowacenia południowopolskiego, piaski rzeczne, margle jeziorne, gytie i torfy interglacjału mazowieckiego oraz wodnolodowcowe piaski ze żwirami i gliny zwałowe stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego (Baraniecka 1971). Bezpośrednio na powierzchni terenu rezerwatu Konewka występują jedynie osady zlodowacenia środkowopolskiego. Kartowanie terenowe i wykonane sondy geologiczne wykazały, że większa część powierzchni terenu badań zbudowana jest z wodnolodowcowych piasków średnioziarnistych z głazikami skał lokalnych i północnych o średnicy 1–5 cm oraz z przewarstwieniami piasku gliniastego. Ziarna są na ogół dobrze obtoczone i błyszczące, ale wyselekcjonowanie materiału jest słabe. W strefie przypowierzchniowej na ogół występują pokrywowe piaski pylaste i piaski drobnoziarniste pochodzenia colicznego. Osady piaszczyste na większej części rezerwatu mają miąższość ponad 3,5 m, jedynie niewielki, około 7-hektarowy fragment terenu w części południowo-wschodniej zbudowany jest z piasków drobnoziarnistych o miąższości 1–2 m leżących na glinie zwałowej. Na powierzchni osadów wodnolodowcowych spotyka się głazy narzutowe o średnicy 30–50 cm; stanowią one rezydualne przemytych osadów morenowych.

Opis profili wybranych sond geologicznych (ryc. 9):

#### Sonda nr 1

0–0,5 m piasek pylasty i drobnoziarnisty z otoczkami, szary  
0,5–3,0 m piasek różnoziarnisty z otoczkami, beżowordzawy

#### Sonda nr 2

0–0,25 m piasek drobnoziarnisty szarozółty, z niewielką domieszką otoczków  
0,25–2,0 m piasek drobnoziarnisty i średnioziarnisty z otoczkami, żółty

**Sonda nr 3**

- 0–0,6 m piasek pylasty i drobnoziarnisty ze żwirami  
0,6–2,1 m piasek różnoziarnisty beżowy i rdzawy, ze żwirami skał północnych i lokalnych.  
Dalsze wiercenie uniemożliwiają żwiry o średnicy kilkucentymetrowej

**Sonda nr 4**

- 0–0,1 m piasek pylasty szarżółty  
0,1–3,0 m piasek różnoziarnisty ze żwirami o średnicy 2–3 cm skał północnych i lokalnych

**Sonda nr 5**

- 0–0,1 m piasek pylasty beżowy  
0,1–2,5 m piasek średnioziarnisty ze żwirami  
2,5–3,5 m piasek pylasty biały  
3,5–4,0 m piasek różnoziarnisty brązowy  
Wody gruntowej nie nawiercono

**Sonda nr 6**

- 0–1,5 m piasek pylasty szary  
1,5–2,0 m piasek różnoziarnisty z wkładkami piasku gliniastego, ze żwirami skał lokalnych i północnych  
2,0–2,1 m piasek gruboziarnisty gliniasty  
2,1–3,5 m piasek średnioziarnisty z przewarstwieniami piasku gliniastego  
Wody gruntowej nie nawiercono

**Sonda nr 7**

- 0–0,9 m piasek pylasty i drobnoziarnisty szary  
0,9–1,2 m piasek różnoziarnisty ze żwirami  
1,2–3,0 m piasek różnoziarnisty lekko gliniasty ze żwirami o średnicy 3–5 mm  
Wody gruntowej nie nawiercono

**Sonda nr 8**

- 0–1,0 m piasek pylasty i drobnoziarnisty  
1,0–4,0 m glina piaszczysta brązowa  
Wodę gruntową nawiercono na głębokości 3,5 m

Rezerwat Konewka położony jest na obszarze odwadnianym przez rzekę Gać, uchodzącą w Spale do Pilicy. Wysoczyznowe położenie i duża przepuszczalność wodna osadów budujących okoliczne tereny rezerwatu powodują, że pierwszy poziom wód gruntowych znajduje się na głębokościach przekraczających 3–4 m. Zwierciadło wód podziemnych położone jest poza zasięgiem ewapotranspiracji. Biorąc pod uwagę charakter rzeźby i budowy geologicznej, wody gruntowe okolic rezerwatu Więckowska (1963) zaliczyła do typu wód zdenudowanych wysoczyzn będących w równowadze infiltracji. Wahania roczne pierwszego poziomu wód gruntowych na terenach o podobnej rzeźbie i budowie geologicznej wynoszą 1–2 m, z maksimum w kwietniu i minimum w październiku. W zasięgu występowania osadów fluwioglacjalnych obserwuje się występowanie wody związanej i kapilarnej,

co wiąże się z obecnością frakcji pyłowej wśród osadów pokrywowych strefy przypowierzchniowej i frakcji ilastej w przewarstwieniach osadów piaszczystych. W obszarach, gdzie osady fluwioglacjalne podścielone są gliną zwałową, występują również wody zawieszone typu wierzchówkowego na głębokości 2 do 3,5 m.

Na obszarze całego rezerwatu Konewka występują gleby typu bielcowego (Urban 1980a). Ich powstaniu sprzyjały umiarkowane warunki klimatyczne, równinny charakter terenu, przepuszczalne osady piaszczyste wodnego pochodzenia i stosunkowo głębokie zaleganie pierwszego horyzontu wód podziemnych. Na omawianym obszarze są to gleby odmiany skrytobielicowej i słabo zbielicowanej, wytworzone z piasków słabo gliniastych głębokich świeżych. W przypadku piaszczystych gleb bielcowych rezerwatu Konewka szczególne znaczenie mają stosunki wodne. Woda gruntowa zalega tu stosunkowo głęboko, ale stosunki wodne w glebie można określić jako korzystne. Wpływa na to przede wszystkim skład mechaniczny gleby i zawartość koloidów. W części osadów piaszczystych występują piaski drobnoziarniste i pylaste, a w przewarstwieniach piaski gliniaste. Utwory te powodują znaczne zwiększenie pojemności wodnej gleby oraz wzmagają podnoszenie wody kapilarnej.

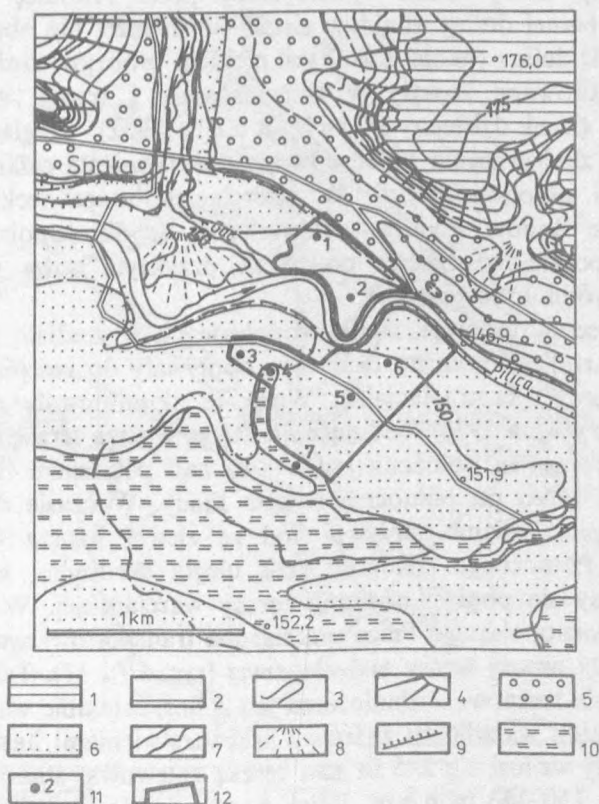
Gleby bielcowe rezerwatu Konewka można zaliczyć do III i IV klasy bonitacyjnej w klasyfikacji gleb pod lasami. Na podstawie obserwacji profili glebowych można sądzić, że omawiany obszar nieprzerwanie znajduje się pod lasami, nie dostrzeżono bowiem zmian antropogenicznych w profilu glebowym.

### 3.5. Rezerwat Spała

Rezerwat leśny Spała o powierzchni 55,89 ha położony jest 1,5 km na południowy wschód od Spały. Dokładne położenie geograficzne rezerwatu wyznaczają współrzędne: 51°31'37" N i 51°32'23" N szerokości geograficznej i 20°08'42" E i 20°09'44" E długości geograficznej. W rezerwacie na terasie nadzalewowej występuje zespół grądu typowego o charakterze subkontynentalnym, w odmianie geograficznej małopolskiej. W lewobrzeżnej części rezerwatu, na terasie zalewowej, występują zarośla wierzbowe, łęg olszowy i grąd wilgotny (Olaczek 1971). Rezerwat ze względu na obecność relikтового zbiorowiska leśnego charakterystycznego dla Puszczy Pilickiej, a również z powodu występowania tu jodły na północno-wschodniej granicy jej zasięgu, jest cennym obiektem dla nauki.

Rezerwat utworzony został na obszarach leżących w dolinie Pilicy, po obu stronach rzeki (ryc. 10). Omawiany fragment doliny znajduje się





Ryc. 10. Mapa geomorfologiczna rezerwatu Spała

1 – wysoczyzny morenowe o przewadze glin żwałowych w podłożu, 2 – wysoczyzny morenowe o przewadze osadów akumulacji wodnolodowcowej, 3 – niecki denudacyjne, 4 – stoki dolin, 5 – terasa nadzalewowa wyższa, 6 – terasa nadzalewowa niższa, 7 – dna dolin rzecznych, 8 – stożki napływowe, 9 – krawędzie teras, 10 – równiny akumulacji torfowiskowo-rzecznej, 11 – lokalizacja sond geologicznych, 12 – granice rezerwatu

Fig. 10. Geomorphological map of the Spała Reserve

1 – morainic plateau with prevailing boulder clay deposits, 2 – morainic plateau with prevailing glaciifluvial deposits, 3 – dellen, 4 – slopes of valleys, 5 – second upper terrace, 6 – first upper terrace, 7 – flood plain, 8 – alluvial cones, 9 – terrace margins, 10 – plains of peat-fluvial accumulation, 11 – localization of geological soundings, 12 – limits of the reserve

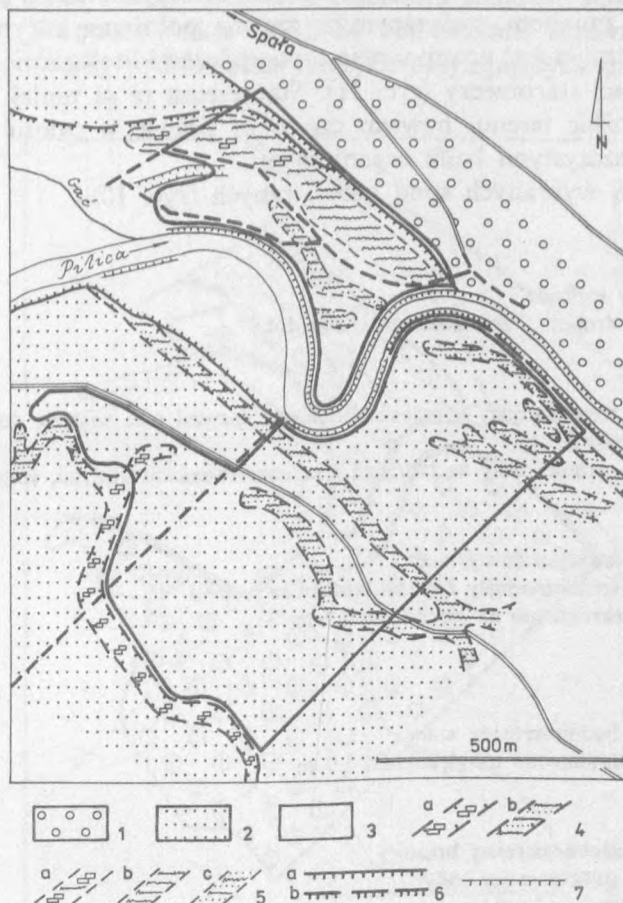
w zachodniej części dolnego odcinka Pilicy. Dolina ta jest rezultatem długotrwałej działalności erozyjnej i akumulacyjnej Pilicy. Rzeka płynie tutaj poprzecznie do rozciągłości struktur geologicznych: niecki tomaszowskiej i antykliny inowłodzkiej, które powstały na przełomie kredy i trzeciorzędu, w wyniku wypiętrzania Gór Świętokrzyskich. Ruchy orogeniczne spowodowały



powstanie spękań tektonicznych. W miejscu dzisiejszej doliny utworzył się rów tektoniczny, który został wykorzystany przez Prapilicę (Lewiński 1933). Dno kopalnej doliny znajduje się 25–30 m niżej niż obecnie. Współczesna szerokość doliny (około 3 km) jest efektem procesów rzeźbotwórczych, które zapoczątkowane zostały w trzeciorzędzie i trwają ze zmiennym natężeniem po dzień dzisiejszy (Ciuk, Rühle 1952). Preglacialna dolina Pilicy w czasie zlodowacenia południowopolskiego została całkowicie wypełniona osadami polodowcowymi. W interglacjale mazowieckim nastąpiło odpreparowanie doliny. Podczas zlodowacenia środkowopolskiego dolina i obszary wysoczyznowe zostały powtórnie przykryte nową serią osadów glacialnych i wodnolodowcowych.

W czasie recesji lodowca środkowopolskiego, w stadiale mazowiecko-podlaskim (warty), obniżeniem dolinnym odpływały do zastoiska warszawskiego wody pro- i ekstraglacialne. Wody te akumulowały mułki, piaski i żwiry (Makowska 1974), budujące dzisiejszą wyższą terasę nadzalewową (warciańską). Terasa ta położona jest 6–8 m nad poziomem rzeki i dobrze zachowana jest tylko po północnej stronie Pilicy. W czasie dalszej recesji lodowca nastąpiła zmiana odpływu wód ze zlewni Morza Czarnego do zlewni Morza Północnego. Długość rzek uległa skróceniu, a same rzeki erodując wcinały się poniżej poziomu terasy warciańskiej. W okresie zlodowacenia północnopolskiego Pilica przeciążona transportowanym materiałem akumuluje osady niższej terasy nadzalewowej (ryc. 10 i 11). Terasa ta – jak wykazały badania terenowe – zbudowana jest z horyzontalnie warstwowanych piasków z cienkimi wkładkami żwirów i przewarstwieniami ilasto-pylastymi. Powierzchnia jej wznosi się 2–5 m nad terasą zalewową, stanowiąc poziom hipsometryczny 150–153 m n.p.m. Pilica w okresie zlodowacenia północnopolskiego miała charakter rzeki anastomozującej. Koryto rzeki często zmieniało swoje położenie, co uwidacznia się w rzeźbie współczesnej powierzchni terasowej w postaci starorzeczy (ryc. 11). Starorzecza tworzą 1–2 metrowe zagłębienia w powierzchni terasowej, a w ich dnie występują namuły piaszczyste lub torf o miąższości do 1 m.

Na podstawie topografii powierzchni terasowej i litologii utworów powierzchniowych (ryc. 10 – równiny akumulacji torfowiskowo-rzecznej) można przypuszczać, że główny nurt rzeki w okresie zlodowacenia północnopolskiego znajdował się znacznie bliżej południowego stoku doliny. We wczesnym holocenie powierzchnia niższej terasy nadzalewowej została rozcięta przez erodującą rzekę i rozmyta aż do krawędzi terasy warciańskiej po północnej stronie Pilicy. W okresie atlantyckim holocenu Pilica akumuluje mady, piaski i żwiry terasy zalewowej (miąższości 2–4 m; Ruszczyńska-Szenajch 1966b). Terasa zalewowa zajmuje najniższe położenie 148–150 m n.p.m., a jej szerokość jest bardzo zmienna. Począwszy od fazy subborealnej, rzeka wykazuje tendencję erozyjną, co powoduje obniżanie się koryta



Ryc. 11. Mapa geologiczna rezerwatu Spała

1 – mułki, piaski i żwiry rzeczne terasy nadzalewowej wyższej (warciańskiej), 2 – piaski i żwiry rzeczne terasy nadzalewowej niższej (złodowacenia północnopolskiego), 3 – mady, piaski i żwiry rzeczne terasy zalewowej (holoceńskie); 4 – starorzecza z okresu złodowacenia północnopolskiego: a – z torfem, b – z namułami piaszczystymi; 5 – starorzecza holoceńskie: a – z namułami torfiastymi, b – z namułami humusowymi, c – z namułami piaszczystymi; 6 – krawędzie teras rzecznych: a – dobrze zachowane, b – źle zachowane; 7 – podcięcia erozyjne

Fig. 11. Geological map of the Spała Reserve

1 – fluvial silts and gravels of second upper terrace (Warta stage), 2 – fluvial sands and gravels of first upper terrace (Baltic (Würm) glaciation), 3 – warp soils, fluvial sands and gravels of flood plain terrace (Holocene), 4 – backwaters from period of Baltic glaciation: a – with peat, b – with sand warp-clays; 5 – Holocene backwaters: a – with peat warp-clays, b – with humus warp-clays, c – with sand warp-clays; 6 – fluvial terrace margins: a – well preserve, b – ill preserve; 7 – erosive undercut

rzecznego i rozcinanie powierzchni terasowej. Obecne koryto rzeki wcięte jest w nią na głębokość 1–3 m. Powierzchnia terasy zalewowej podlega stale postępującym zmianom, związanym ze zmianą położenia koryta rzecznego. Efektem tych zmian jest urozmaicenie topograficzne i litologiczne powierzchni terasy w postaci starorzeczy (ryc. 11). Starorzecza te są mniej lub bardziej czytelne w rzeźbie terenu, bowiem często są prawie w całości wypełnione namułami piaszczystymi bądź organicznymi.

Opis profili wybranych sond geologicznych (ryc. 10):

#### Sonda nr 1

0–0,3 m namuły torfiaste  
0,3–2,0 m piasek drobno- i średnioziarnisty szarożółty

#### Sonda nr 2

0–0,4 m piasek różnoziarnisty z przewarstwieniami ilastymi i ze znaczną domieszką części organicznych  
0,4–2,0 m piasek różnoziarnisty ze żwirkiem i przewarstwieniami ilastymi, żółtoszary

#### Sonda nr 3

0–2,5 m piasek średnioziarnisty szary  
2,5–3,0 m piasek średnioziarnisty i gruboziarnisty ze żwirem  
Wodę nawiercono na głębokości 2,1 m

#### Sonda nr 4

0–1,0 m torf  
1,0–1,5 m piasek średnioziarnisty szary  
Wodę nawiercono na głębokości 1,0 m

#### Sonda nr 5

0–1,5 m piasek drobnoziarnisty brązowy  
1,5–1,6 m piasek gruboziarnisty żółty  
1,6–2,0 m piasek średnioziarnisty szary  
2,0–2,5 m piasek gruboziarnisty szary, mokry

#### Sonda nr 6

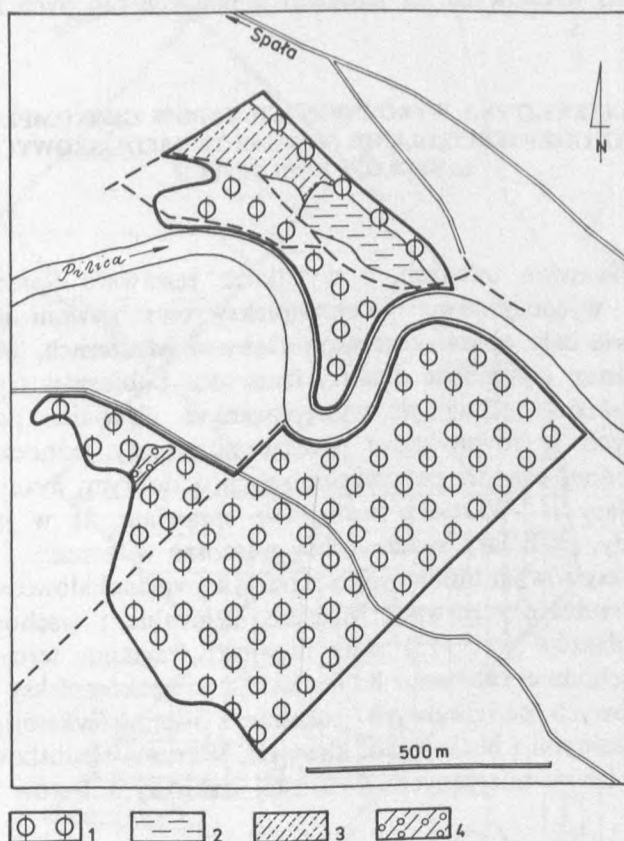
0–0,4 m piasek różnoziarnisty z przewarstwieniami ilastymi i z domieszką części organicznych  
0,4–2,0 m piasek różnoziarnisty ze żwirkiem i przewarstwieniami ilastymi, żółtobrązowy

#### Sonda nr 7

0–1,0 m torf  
1,0–1,5 m piasek gruboziarnisty szary  
Wodę nawiercono na głębokości 0,6 m.

Rezerwat Spała odwadniany jest bezpośrednio przez Pilicę. W ścisłym związku ze zmianami stanu wody w Pilicy pozostają wody gruntowe w dolinie. Woda gruntowa – aluwialna zalega od 0,6 m w obniżeniach do 2 m na obszarach wzniesionych. W obrębie terasy nadzalewowej głębokość

do wody gruntowej zmienia się od 2,1 m do 3,5–4 m na wyżej położonych fragmentach terasy. Wody gruntowe rezerwatu znajdują się w równowadze drenowania (Więckowska 1963). Są one zasilane zarówno przez wody rzeczne, jak i wody podziemne wysoczyzn przylegających do doliny.



Ryc. 12. Mapa gleb rezerwatu Spała

1 – gleby brunatne kwaśne, 2 – czarne ziemie, 3 – gleby mułowo-murszowe, 4 – gleby bagienne torfowe

Fig. 12. Soil map of the Spała Reserve

1 – acid brown soils, 2 – black soils, 3 – alluvial muck soils, 4 – peat soils

Na 92% powierzchni rezerwatu (ryc. 12) występują gleby brunatne kwaśne (Urban 1980b). Są to gleby piaszczyste, utworzone najczęściej z piasków gliniastych mocnych i lekkich o znacznej zawartości części spławialnych, średnio próchniczne, głębokie i na ogół świeże i przewiewne. Są one słabo kwaśne. Poza glebami brunatnymi kwaśnymi w części lewo-

brzeżnej Pilicy, wzdłuż dawnego koryta rzecznego, występują gleby pobagiennie: mułowo-murszowe i czarne ziemie. Gleby mułowo-murszowe są średnio-głębokie, z warstwą murszu wynoszącą średnio 0,6 m, miejscami przechodzącą w torf. Mursz i torf zalega na piaskach słabo gliniastych lub luźnych, a woda gruntowa znajduje się na głębokości 0,8 m. Czarne ziemie występują w zagłębieniach terenowych na piaskach gliniastych mocnych i lekkich.

#### 4. CHARAKTERYSTYKA WYRÓŻNIONYCH TYPÓW GEOKOMPLEKSÓW JAKO ODZWIERCIEDLENIE WARUNKÓW SIEDLISKOWYCH ZESPOŁÓW ROŚLINNYCH

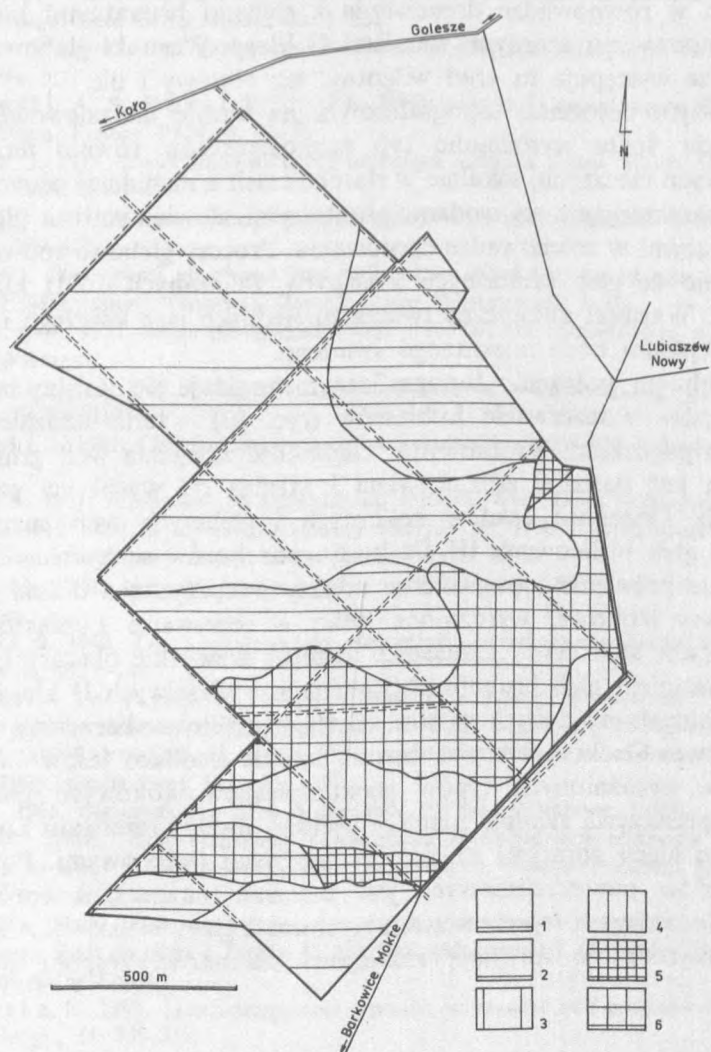
Na analizowanych terenach, z wyjątkiem rezerwatu Spała, dominują geokompleksy wysoczyznowe. Geokompleksy typu równin morenowych obejmują prawie cały obszar rezerwatu Dęby w Meszczach, większą część rezerwatu Meszcze i północne obszary rezerwatu Lubiaszów (ryc. 13). Ten typ geokompleksów cechuje się występowaniem głębokich podglinowych wód gruntowych w równowadze przesączania, przy jednocześnie dużej pojemności wodnej osadów powierzchniowych, i dobrymi żyznymi glebami brunatnymi klasy II. Warunki siedliskowe sprawiają, że w jego obrębie występują grądy, czyli lasy świeże i lasy mieszane wilgotne.

Geokompleksy równin morenowych z pokrywą wodnolodowcową obejmują wschodnie obrzeżenie rezerwatu Meszcze, centralne i wschodnie tereny rezerwatu Lubiaszów (ryc. 13) oraz niewielki fragment terenu w części południowo-wschodniej rezerwatu Konewka. Są to geokompleksy o głębokich wodach gruntowych podglinowych (lokalnie z wierzchówkami), z glebami brunatnymi kwaśnymi i bielcowymi klasy III. Warunki siedliskowe sprzyjają występowaniu lasów mieszanych, świetlistej dąbrowy i borów mieszanych świeżych.

Trzeci typ geokompleksów wysoczyznowych, obejmujący równiny wodnolodowcowe, występuje tylko w rezerwacie Konewka, prawie na całej jego powierzchni. Wody gruntowe znajdują się tu w równowadze infiltracji na znacznych głębokościach, poza zasięgiem ewapotranspiracji. Pojemność wodna osadów piaszczystych, o zróżnicowanym składzie granulometrycznym, jest wystarczająco duża z punktu widzenia potrzeb szaty roślinnej. Ten typ geokompleksów cechuje się występowaniem gleb bielcowych odmiany skrytobielicowej i słabo zbielicowanej klasy III i IV oraz występowaniem zespołu dąbrowy świetlistej.

Geokompleksy dolinne występują w rezerwach Spała i Lubiaszów. W rezerwacie Spała na terasie zalewowej Pilicy i w rezerwacie Lubiaszów (ryc. 13), również na terasie zalewowej bezmiennego ciek, występuje typ





Ryc. 13. Typy geokompleksów rezerwatu Lubiaszów

Geokompleksy: 1 – równin morenowych, 2 – równin morenowych z pokrywą wodnolodowcową, 3 – den dolinnych z piaskami humusowymi, 4 – teras nadzalewowych rzecznych z pagórkami wdmowymi, 5 – stokowe gliniaste, 6 – stokowe gliniaste z pokrywą piaszczystą

Fig. 13. Geocomplex types of the Lubiaszów Reserve

Geocomplexes of: 1 – moraine plains, 2 – moraine plains with glaciifluvial sheet, 3 – river valley bottoms with humus sands, 4 – upper terrace with dunes, 5 – loamy slopes, 6 – loamy slopes with sandy sheet

geokompleksów den dolinnych z piaskami humusowymi, a lokalnie z namułami torfiastymi. Są to geokompleksy o płytkich aluwialnych wodach gruntowych w równowadze drenowania z glebami brunatnymi kwaśnymi, mułowo-murszowymi czarnymi ziemiami II klasy. Warunki glebowo-wodne sprawiają, że występuje tu grąd wilgotny, łęg olszowy i ols.

W wyższym położeniu topograficznym na terasie nadzalewowej Pilicy, w rezerwacie Spała wyróżniono typ geokompleksów równin terasowych nadzalewowych rzecznych, lokalnie w starorzeczach z namułami piaszczystymi. Ten typ charakteryzuje się wodami gruntowymi aluwialnymi na głębokości 2–4 m, będącymi w równowadze drenowania. Procesy glebowe spowodowały wykształcenie się gleb brunatnych kwaśnych, zaliczanych do II klasy gleb pod lasami. Warunki abiotyczne tworzą tu siedlisko lasu świeżego i mieszanego, a miejscami boru mieszanego świeżego.

W podobnym położeniu topograficznym znajduje się kolejny z wyróżnionych typów w rezerwacie Lubiaszów (ryc. 13) – teras nadzalewowych rzecznych z pagórkami wydmyowymi. Głębokość zalegania wód gruntowych aluwialnych jest bardziej zróżnicowana i zależna od wysokości pagórków wydmyowych. Obecność osadów eolicznych i głębszych wód sprzyja występowaniu gleb bielcowych III–IV klasy oraz borów suchych.

Pośrednie położenie topograficzne między wysoczyzną a doliną zajmują geokompleksy stokowe, wyróżnione tylko w rezerwacie Lubiaszów. Typ geokompleksów stokowych gliniastych zajmuje niewielkie obszary i cechuje się występowaniem gleb brunatnych kwaśnych i właściwych II klasy. Wody gruntowe zalegają na dużych głębokościach, a rośliny wykorzystują głównie wody glebowe. Geokompleksy te tworzą zwykle siedlisko lasów świeżych.

Drugi z wyróżnionych typów geokompleksów stokowych gliniastych z pokrywą piaszczystą zajmuje znacznie większe obszary rezerwatu Lubiaszów i cechuje się nieco gorszymi stosunkami wodnymi i glebowymi. Pojemność wodna osadów powierzchniowych jest znacznie mniejsza, a oprócz gleb brunatnych właściwych reprezentowane są również gleby bielcowe. Abiotyczne warunki przyrodnicze sprzyjają rozwojowi roślinności zespołu świetlistej dąbrowy.

## 5. PIŚMIENNICTWO

- Baraniecka, M. D. 1971. *Dorzecze Widawki na tle obszaru marginalnego stadiu mazowiecko-podlaskiego (warty) w Polsce*. Biuletyn Inst. Geol., 254: 11–36.
- Ciuk, E., Rühle, E. 1952. *Dwa przekroje geologiczne przez dolinę Pilicy pod Białobrzegami*. Biuletyn Inst. Geol., 68: 199–271.
- Drzał, M., Olaczek, R. 1978. *Godne ochrony obszary i obiekty przyrodnicze dorzecza Pilicy*. Studia Ośr. Dokum. Fizjogr. PAN, 6: 279–310.
- Dubaniewicz, H. 1974. *Klimat województwa łódzkiego*. Acta Geogr. Lodz., 34: 1–120.

- Dubaniewicz, H. 1979. *Klimat*. W: Stankiewicz, Z. (red.). *Województwo piotrkowskie – Monografia regionalna*. Wyd. Uniw. Łódzkiego, Łódź-Piotrków Tryb.: 28–34.
- Klatkova, H. 1972. *Paleogeografia Wyżyny Łódzkiej i obszarów sąsiednich podczas zlodowacenia warciańskiego*. Acta Geogr. Lodz., 28: 1–220.
- Klatkova, H. 1980. *Mapa geologiczna Polski, 1:200 000*, ark. Łódź, wyd. A. Inst. Geol., Warszawa.
- Kleczkowski, A. S., Kowalski, J. 1978. *Wody powierzchniowe dorzecza Pilicy*. Studia Ośr. Dokum. Fizjogr. PAN, 6: 51–70.
- Lewińska, J. 1978. *Zarys środowiska klimatycznego dorzecza Pilicy*. Studia Ośr. Dokum. Fizjogr. PAN, 6: 71–87.
- Lewiński, J. 1933. *Budowa i ukształtowanie powierzchni okolic Tomaszowa Maz.* Sprawozd. PIG, 7: 399–417.
- Lis, M. 1971. *Plan rewizji urządzenia lasu nadleśnictwa Nagórzyce na 10-lecie 1 X 1969–30 IX 1979* (Maszynopis). Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych, Łódź.
- Makowska, A. 1974. *Mapa geologiczna Polski 1:200 000*, ark. Skierniewice, wyd. A. Inst. Geol., Warszawa.
- Michalczewski, J. 1960. *Powtarzalność typów pogody na obszarze Górnego Śląska*. Przegl. Geofiz., 3: 199–210.
- Mordawski, J. 1961. *Charakterystyka stanu zanieczyszczenia rzeki Pilicy*. Prace IGW, 1, 1: 357–358.
- Olaczek, R. 1971. *Przewodnik po województwie łódzkim*. Wyd. LOP, Warszawa: 1–223.
- Operat urządzenia lasu na okres gospodarczy 1967/68 do 1976/77 Nadleśnictwa Meszcze* (Maszynopis). Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych, Łódź.
- Piwocki, M. 1980. *Mapa geologiczna Polski 1:200 000*, ark. Łódź, wyd. B. Inst. Geol., Warszawa.
- Pożaryski, S. 1948. *Jura i kreda między Radomiem, Zawichostem i Kraśnikiem*. Biuletyn Inst. Geol., 46: 1–141.
- Ruszczyńska-Szenajch, H. 1966a. *Główne rysy budowy geologicznej i stratygrafii czwartorzędu lewobrzeżnej strefy dolnej Pilicy*. Acta Geol. Pol., 16, 3: 249–258.
- Ruszczyńska-Szenajch, H. 1966b. *Stratygrafia plejstocenu i paleogeomorfologia rejonu dolnej Pilicy*. Studia Geol. Pol., 22: 1–97.
- Ugla, H. 1965. *Gleboznawstwo leśne szczegółowe*. PWRiL, Warszawa: 1–400.
- Urban, W. 1980a. *Plan urządzenia gospodarstwa rezerwatowego rezerwatu częściowego Konewka na okres 1 I 1979–31 XII 1988* (Maszynopis). Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych w Łodzi.
- Urban, W. 1980b. *Plan rewizyjnego urządzenia gospodarstwa rezerwatowego rezerwatu częściowego Spala na okres 1 I 1979–31 XII 1988*. (Maszynopis). Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych w Łodzi.
- Więckowska, H. 1963. *Typy występowania górnych horyzontów wód podziemnych w Polsce*. Czas. Geogr., 34: 339–359.
- Zrobek, A. 1968. *Plan urządzenia gospodarstwa rezerwatowego rezerwatu Lubiaszów na okres od 1 I 1969 do 31 XII 1978* (Maszynopis). Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych, Łódź.

## 6. SUMMARY

The reserves examined protect forest associations typical of a geographical zone of mixed forests which are found among the woods preserved here and there and called the Pilica Forest. The Piotrków Plain is characterized by the landscape monotony diversified slightly by

concave forms filled up with peats and muds. Intervalley surfaces are being built with boulder clays and sands. The whole plain slopes down to the River Pilica. A characteristic property of the Plain is an exclusive participation in its formation of young and loose rocks, left over by the Scandinavian icesheet in the Quaternary. Qu. deposits with dozens of metres in thickness cover older Mesozoic basement composed of solid carbonate Jurassic and upper-Cretaceous rocks.

The climat of the region is being influenced by maritime polar and continental air masses. The highest and lowest temperatures occur in July (a month average about 18°C) and January (about -3°C), respectively. The growing season begins about April 5 and lasts for 213 days, i.e. till Nov. 4. Rainfalls of the growing season amount to about 430 mm, an annual average being equal to 644 mm. In the light of the agroclimatic indicator by Haund and Moes, climatic conditions of the region have been considered favourable to the development of plants.

The Piotrków Plain is being drained off by the River Pilica and its tributaries. An average run modulus of this part of the Pilica basin approximates to the average value for Poland and equals 5,5 l/s·km<sup>2</sup>. The river drains off waters through a channel which is 30–40 metres in width and about 1,5 metre in depth. A river flow ranges from 15 m<sup>3</sup>/s with low water to 70 m<sup>3</sup>/s with high water, the average - 25 m<sup>3</sup>/s (see Mordawski 1961). The river water level is rather even and average fluctuations do not exceed 2 metres.

In the west region of the Piotrków Plain there is the reserve Dęby in Mieszcze with 54 hectares in area (Fig. 1). Deposits of Riss - boulder clays and glacialuvial sands with gravels bedded with boulder clay - lie straight on the surface. These deposits are covered here and there with aeolian sands, peats and humus sands (Fig. 2). A flat land surface was formed by the deglaciation of an icesheet at a maximal stage of the Middle Polish glaciation.

Surface waters flow down from the reserve area to the River Pilica owing to little brooks. The flat relief and poor permeability of the ground cause the existence of subsurface waters and local wet soils in the depressions. Elevations have considerably deeper undertill and intertill ground waters. A great moisture capacity of bedrocks satisfies thoroughly plants' water needs. In the reserve acid and leached forest brown soils dominate (Fig. 3), which are mesotrophic soils.

The Mieszcze Reserve preserving the tree-stand of *Tilia cordata* is of 31 hectares in area (Fig. 1). A greater part of this area is built of glacialuvial sands covering boulder clay at the depth of 1–2 metres (Fig. 4). Almost the whole of the reserve is being built with grey-brown clayey glacial till of the Middle Polish glaciation. Surroundings are in the nature of a plain diversified by local concave forms and dunes.

Surface waters of the reserve flow down to the Pilica River. The poor permeability of a subsoil causes the existence of subsurface waters within the concave forms. In a greater part of the reserve ground waters, mainly undertill ones, are considerably deeper. Water conditions are favourable to plants considering the amount of reinfalls and great moisture capacity of bedrocks. In the reserve brown soils dominate, besides there are mesotrophic acid and leached brown soils (Fig. 5).

In the west region of the Piotrków Plain there also lies the Lubiaszów Reserve (226 hectares in area) preserving forest associations of *Tilio-Carpinetum* with *Abies alba* and *Potentillo albae-Quercetum*. The reserve relief is poorly diversified in the north (a flat land surface) and slightly more in the south (Fig. 6). At the very surface there are the Riss deposits - clays and sands - covered here and there with river and aeolian sands (Fig. 7).

Ground waters on a high plain are found at the depth of 10–15 metres. They are undertill waters with filtration stability. The valley zone waters of an alluvial type lie at the depth of 0,5–2 metres, in a drainage stability. High plains have mainly brown soils, whereas valleys - black soils and podzolic earths.



The reserve Konewka with an area of 99 hectares is situated in the east region of the Piotrków Plain. Its flat surface was formed during the recession period of a maximal stage of the Middle Polish glaciation (Fig. 9). In the subsoil there are mainly glaciﬂuvial sands with an interbedding of the clayey sand. The reserve plants use specially the soil moisture since a fundamental ground water level is at the depth of over 4 metres. The reserve soils have developed on sand deposits, permeable in temperate climatic conditions, hence the domination of podzolic earths and grey-brown podzolic soils.

The reserve Spała (56 hectares in area) is also situated in the east region of the Piotrków Plain but in a different topographic situation, namely in the Pilica valley (Fig. 10). The left-side part of the reserve covers an area of the flood plain terrace built of muds, sands and gravels, whereas the right-side one the first upper flood plain terrace built mainly of river sands (Fig. 11).

Alluvial ground waters of the valley are strictly connected with the changes of the Pilica water level and lie at the depth of 0,6–2 and 2–4 metres on the valley bottom and upper flood plain, respectively. Acid brown soils with medium capacity of humus, deep, fresh and permeable cover 92% of the reserve surface (Fig. 12). The rest of the areas is occupied by half-bog and black soils.

Within the limits of the analysed reserves there are 8 geocomplex types of the following three groups: high plain, valley and slope. A dominant role is played by high-plain geocomplexes of three groups, namely: moraine plains, moraine plains covered with glaciﬂuvial deposits and glaciﬂuvial plains. They cover all the surfaces of the reserves Dęby in Meszcze, Meszcze and Konewka as well as the north region of the Lubiaszów Reserve (Fig. 13). They are geocomplexes with deep ground waters in filtration stability and with brown and podzolic soils on moraine and glaciﬂuvial plains, respectively. Valley geocomplexes connected with flood and upper flood plain terraces cover the whole area of the Spała Reserve and the south regions of the reserve Lubiaszów (Fig. 13). They are geocomplexes with shallow alluvial ground waters in a drainage stability with acid brown, half-bog and black soils and locally, with podzolic soils on aeolian deposits as well.

A transitional topographical location between valleys and uplands is characteristic of slope geocomplexes which can only be found in the Lubiaszów Reserve (Fig. 13). They are geocomplexes with brown and podzolic soils with ground waters at the considerable depth.

Dr Władysław Baliński  
Katedra Geografii Fizycznej Kompleksowej  
Uniwersytetu Łódzkiego  
ul. Lipowa 81, 90-568 Łódź

Wpłynęło do Redakcji  
Folia Zoologica  
1990.01.05.